

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-093764
 (43)Date of publication of application : 25.05.1985

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 58-201083
 (22)Date of filing : 28.10.1983

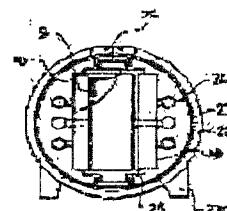
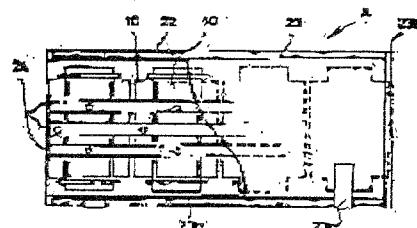
(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (72)Inventor : IHARA KAZUNARI

(54) FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase capacity per single container, decrease the number of cells, and shorten an assembly term by accommodating a plurality of cell stacks in a horizontal-type cylindrical tank whose both ends are opened and connecting connecting pipes placed with the tank to anifolds arranged on four sides of each cell stack.

CONSTITUTION: Four cell stacks 9 each of which is formed by stacking unit cells in a square pillar shape are accommodated in a horizontal-type cylindrical tank 23. Connecting pipes such as reaction gas or cooling water supply and exhaust pipes are connected on four side of each cell stack. The cylindrical tank 23 consists of a cylindrical body 32a, flanges 23b of both ends, the supporters 23c which support the tank 23. Each cell stack 9 and manifold 10 are fixed in the tank 23 with a base 25 installed in the lower part of the cell stack 9 and a vibration preventing tool 26 installed in the upper part of the cell stack 9.



① 日本国特許庁 (JP) ② 特許出願公開
③ 公開特許公報 (A) 昭60-93764

④ Int. Cl. *
H 01 M 8/24

識別記号 厅内整理番号
7268-5H

⑤ 公開 昭和60年(1985)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 6 頁)

⑥ 発明の名称 燃料電池発電装置

⑦ 特 願 昭58-201083
⑧ 出 願 昭58(1983)10月26日

⑨ 発明者 井原 和成 川崎市川崎区浮島町2番1号 東京芝浦電気株式会社浜川
崎工場内

⑩ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑪ 代理人 井理士 木内 光春

明細書

1. 発明の名称

燃料電池発電装置

2. 特許請求の範囲

(1) 一对の電極間に電解質を介在させて複数個の矩形平板状の電池を四角柱状に積層してセルスタックを形成し、このセルスタックをタンク内に収納してなる燃料電池を複数個接続してなる燃料電池発電装置において、

両端が開口した1個の横形円筒タンク内に複数個のセルスタックを収納し、各セルスタックの四側面にはマニホールドを配設し、このマニホールドには、同じく横形円筒タンク内に収納されている反応ガス供給管、排出管或いは冷却水供給管、排出管の接続部を連結して個々の燃料電池を構成し、これら個々の燃料電池を各横形円筒タンクの両端において複数個接続したことを特徴とする燃料電池発電装置。

(2) 各セルスタックが、その上部に設けられた振れ止めと下部に設けられたベースを介してタ

ンクに固定されている特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

(3) 横形円筒タンクが、その外面に保温材を巻いたものである特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

(4) 各燃料電池が、その横形円筒タンクの側面に設けたフランジを介して連結されている特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は、複数個のセルスタックをタンク内に収納した燃料電池を用いた燃料電池発電装置に関するものである。

[発明の技術的背景]

燃料電池は、燃焼の熱エネルギーを電気化学プロセスで活性化することにより、酸化反応によって放出されるエネルギーを直接電気エネルギーに変換する装置である。この燃料電池を用いた発電プラントは、比較的小さな規模でも発電の熱効率が40~50%にも達し、新規火力を以る

かにしのぐと開拓されている。さらに、近年大きな社会問題になっている公害原因であるSO₂、NO_xの排出が極めて少ないので、発電装置内に燃焼サイクルを含まないので大風の冷却水が必要としない、振動音が小さいなど、原則的に高いエネルギー変換効率が期待できると共に、騒音・排ガス等の環境問題が少なく、さらに、負荷変動に対して応答性が良い等の特長があることから、その開発、実用化の研究に期待と関心が寄せられている。

また、この燃料電池発電システムは、モジュール化することができるので建設工事周囲が短いという特徴もある。さらに燃料電池本体の燃焼温度が燃焼等の熱源として利用できる範囲にあり、熱供給装置システムを作ることができなど有利であるため、将来火力発電の一端代替え用大型発電システムとしても期待と関心が寄せられている。

この様な燃料電池発電プラントのうち小規模のものはすでに試作され、実験運転の段階に入っている。しかし、大容量の燃料電池発電プラントの実用化への最大の技術的問題点は、その構造上及

び作業性並いは運送上の制約等があるため、燃料電池の車両容量に大幅な増加は望めないことより、多段階の燃料電池をいかに効率良く組成し、その組付スペースを極小化し、燃料ガス冷却系統の各種配管及び電力端子の接続系統をいかに効率化できるかにかかっている。

さて、この様な燃料電池の原理を示す断面構成図を第1図に示した。即ち、一組の多孔質電極1の間に、リン酸ガリの電解液を含浸させた電解質膜2を介在させて電極池を形成し、この電極池の両端面に水素ガスHと空気Aを連続して供給する。この様にすると、反応生成物及び反応残余物しが外部に連続して除去されるので発電が長期間にわたり継続される。

また、この様な燃料電池の基本的な構成は、第2図に示す通りである。即ち、電解質マトリックス3の両側に正極4及び負極5が配置されて四角形の板状をなす電極池が構成され、この電極池を発電装置として使用するために、多数の電極池が直列に結合されて積層されているが、これら並

電池の間に、ガスを供給するための管を設けたインタコネクタ6が配設され、前記電池と交互に接続されている。この溝付インタコネクタ6には、斜めする二部構造に開口する複数の窓が設けられており、一侧面の溝を通過とする水素ガス流路7と、他の側面の溝を通過とする空気流路8は、互いに直行する方向に配列されている。

ところで、現在開拓が進められている燃料電池は、第3図(A) (B)に示す如く、上記の様な単電池を四角状に複数個積層してセルスタック9が構成され、その四面の側面には反応ガス供給用のマニホールド10が取付けられている。このマニホールド10には、それぞれ水素ガス供給管11、水素ガス排出管12、空気供給管13及び空気排出管14が接続されており、水素ガス及び空気は、セルスタック9内を矢印A、Bの方向に流れれる様に設計されている。また、セルスタック9の運転温度は高い方が反応活性には好ましいが、構成材料の耐熱性や燃焼質の蒸気圧等の制約から200°C前後を維持することが望ましい。従つ

て、セルスタック9内に埋設された溝等内に冷却水を循環させて、燃料電池起動時の加熱と、運転中に発生する熱を冷却している。即ち、この型の燃料電池では、第3図(A)に示した様に、冷却水供給管15及び冷却水排出管16が配設され、冷却水はセルスタック9内を積層Cの板に循環している。さらに、燃料電池の出力は直列で、セルスタック9の上下端に設置された電力端子(正極)17、電力端子(負極)18から、接続母体19及びブッシング20を介してタンク21外に引出される。

以上、説明した様な燃料電池の中身は、タンク21内に取納され、タンク21内には、マニホールド10やその他からの反応ガスの漏れを抑制するため空気ガス管が導入されている。そして、セルスタック9を適切な温度に保持するためと、運転中の発生熱を外筋に放出することなく冷却管を通過して有効に利用するため、タンク21の内面などに保溫材22が取付けられている。

【音量技術の問題点】

ところで、第3図(A) (B)に示した様な燃費電池においては、その単器容量は単電池面積とその面積倍数に比例する。しかし、単電池を構成する多孔質電極板は、全面均一な厚さに成形する製作上の制約や、脆い材質であることからの初期作業の制約、さらには、全面均一な接着力が得られにくい等の制約上り、その面積を大幅に拡大することは困難であり、また単電池の接觸個数も燃費電池上の制約或いは初期作業の制約等のため限界があること上り、セルスタック1個当たりの容量は200～500kWに抑制される。従って、大容量の燃費電池発電プラントの実用化に際しては、数十個或いは数百個の燃料電池を併設する必要がある。

ところが、従来の燃費電池は、セルスタックを構成する単電池の面積を極力大きなものとし、またその接觸個数を増加することで、その容量の拡大を計ったものであって、この様な大型のセルスタックをその外形に合せた容積の1個のタンク内に収納したものであった。そして、この様な個々に

の燃費電池をタンク外部に引出したフッティングを介して接続接続することで、大容量の発電装置を得ていた。

そのため、従来の燃費電池では、セルスタックと同数のタンクと、各タンク間を接続するフッティング、接続導体等が必要となり、更に各タンクに対する冷却水や反応ガスの配管が多くなって、装置全体の構造が複雑化し、送りスペースの拡大を迫りと共に、その点検保守作業も困難になる欠点があった。更に、タンク内に多段の単電池を積層したセルスタックを収納すると、必然的にタンクの外形も高くなり、輸送限界を越える等の問題も生ずることもあった。特に、タンク重量は通常4～8kg/cm²の圧力容積であり全重量の約1/2を占めることも予想され、輸送及び製造コストが高くなつて、これらが数十個、数百個供給される場合に発電システム全体の建設コストにも大きく影響する。さらに、タンク形状が直角方向に多く輸送時不安定なため、タンク個々に振れ止めを装し構造が複雑化する。また、輸送車両構造が多

く現地搬送時に組立作業など工事が長引くなる。
〔発明の目的〕

本発明は、上述の如き欠点を解消せんとして提案されたもので、その目的は、燃料電池單器容量を増大させて所要燃費電池面積を低減し、その据付スペースを縮小し、組立が簡単で工期が短く、輸送コスト及び製造コストが安価で、しかもコンパクトな燃費電池充電装置を提供することにある。
〔発明の概要〕

本発明の燃費電池充電装置は、両端が開口した1個の横形内筒タンク内に複数個のセルスタックを収納し、各セルスタックの四側面に配設されたマニホールドに、同じく内筒タンク内に取納した反応ガス供給管、排気管、或いは冷却水供給管、排出管などの接続管を連結して個々の燃費電池を組合せることにより、燃費電池取器容積を大幅に増大させて所要燃費電池面積を低減したものである。

〔発明の実施例〕

進んで、本発明の一実施例を第4図乃至第6図

に示すと具体的に説明する。なお、第1図乃至第3図の従来型と同一の部材については、同一符号を付し説明は省略する。

第4図及び第5図は、本発明における個々の燃費電池Aを示すもので、横形内筒タンク23内には、単電池を四角柱状に積層して成る4個のセルスタック9が収納されている。各セルスタック9の四側面には、反応ガス供給用或いは排出用のマニホールド10が取付けられ、このマニホールド10にはそれぞれ反応ガス供給管、排出管或いは冷却水供給管、排出管などの接続管が連結されている。一方、横形内筒タンク23は、横形の内筒状の鋼体23a、両端面のフランジ23b及び横形内筒タンク23全体を支える支持金物23cから成っている。また、横形内筒タンク23の外側には、保護材22が取付けられている。これら各セルスタック9とそれに載りたマニホールド10とは、セルスタック9の下部に設けられたベース25とセルスタック上部に設けられた振れ止め26を介して、横形内筒タンク23に固定されている。

この様な周一タンク23内に4個のセルスタック9が収納されて成る個々の蓄電池Aを複数台併設して、本発明の蓄料電池充電装置が構成されている。即ち、第6図においては、各蓄料電池Aが、タンク周側面のフランジ23bを介して直列に複数個連結され、両端部の蓄料電池Aにはカバー27が取付けられて一連の圧力容器が構成されている。一方、内部に収納されている各種接続管24も各蓄料電池A間で連結され、両端部に配置されたカバー27を貫通する各配管接手を介して、他に併設されている充電装置或いは発電装置制御ユニットに接続されている。

この様に、本発明の発電装置に使用される個々の蓄電池においては、タンク23は例えばトレーラー輸送を対象とした場合、フランジ23bの外径寸法を輸送車両車及び高さ規制から約3.3mまで大きくとることができるので、その胴体23の内径は約1.4m程度となる。一方、セルスタック9の四角柱の一辺の寸法は、セルを構成する多孔質電極板の製作上算いは横隔作業上、また均一

面積が必要であるなどの各規制的から、約0.6~1m程度となる。よって、セルスタック9は、前記タンク胴体23の内径寸法に取まるもので、約2~2.5mと大きくとることができる。

セルスタック9の横幅高さは、従来の楕円形タンク内に収める場合、地上高制限寸法とトレーラー荷台高さの關係から約2.5~3mとすることが可能であるから、本発明では従来に比べて横幅高さは若干低くセルスタックの単位容積も高さに比例して小さくなる。しかし、タンク23の高さはトレーラーの制限によるが致かとすることができる、タンク23内に収納するセルスタックは各々直接に併設するので、その個数は1~6個程度となる。よって、単位輸送ユニットの容積を増すことができ、タンク23は単位容積当たりの重量を減少できる。また、現場組付時複数の蓄料電池を連結するので、面積するセルスタックをさらに多くすることができる。

一方、楕円形タンク23の中に四角柱状のセルスタック9を収納しているので、セルスタック

9の上下端部スペースはセル種類数によって窮屈だが、マニホールド10の側面とタンク23との間のスペースは確実に生ずるものである。そのため、このスペースは、多數のセルスタックの共通管となる大口径接続管24を収納するスペースとしておろに活用できる。特に、反応ガス供給及び排出用接続管は大口径となるが、圧力容器内であればタンク内圧と反応ガスとの相対ガス圧は0.3kg/cm²以下であるため接続管断面は必ずしも完全円形としなくとも良く、また接続管内厚も薄くすることができる。よって、タンク内スペースを有効に生かすと共に配管座盤を軽減でき、しかも保護効果もある。

この様な作則を持つ個々の蓄料電池を連結して成る本発明の蓄料電池充電装置は、現場組付後複数の蓄料電池を連結することにより非常に多くのセルスタックを直接配置することができ、組付所要スペースが縮小できる。また、タンク外側の形状が楕円形でしかも端部を並列に複数個接続構成るので、組付固定が簡単である。また、各

個のセルスタックの接続管をタンク内に収納し配管装置を簡便できる上保護も同時に共通して行えるので、全体的に単位容積当たりの大きさをコンパクトかつ軽量化でき製造コストも大幅に軽減することができる。また、第5図に示すように複数のセルスタックを連結して蓄料電池を非常に大きくすることができるので、蓄料電池への台数を大幅に減らすことが可能であり、各蓄料電池間の接続箇所数も減り、全体プラントの所要スペースも減ると共に組付工期間も短縮することができる。

その上、従来では、1個のタンクに1個のセルスタックが収納されていたため、個々の蓄料電池ごとに冷却水や反応ガスの配管が必要であったが、本発明によれば、複数の蓄料電池に対してまとめて配管ができるので、配管装置の構造の単純化と保守点検の作業性の向上が可能となる。さらに、タンク外部の接続導体の数も少なくて済むので、その抵抗損失を低減することもできる。

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、蓄料電池組合せ

面を増大させることで所要燃料電池面積を低減し、機器の取付スペースを縮小し、輸送及び製造コストを削減し、組立、点検、保守作業を容易にした燃料電池装置装置を提供できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

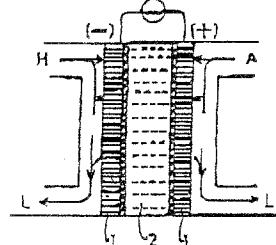
第1図は燃料電池の原則を示す断面構成図、第2図は燃料電池の基本構成を示す斜視図、第3図(A)は現在開発が進められている燃料電池の構成を示す平面図、第3図(B)はその断面図、第4図は本発明に使用する燃料電池の一実施例を示す断面図、第5図はその断面図、第6図は反応台の燃料電池を併用して成る本発明の燃料電池充電装置の配管構成を示す側面図である。

N、A…燃料電池、1…多孔質電極、2…電解質、3…電解質マトリックス層、4…正極、5…負極、6…荷付インタコネクタ、7…水素ガス流路、8…空気流路、9…セルスタック、10…マニホールド、11…水素ガス供給管、12…水素ガス排出管、13…空気供給管、14…空気排出管、15…冷却水供給管、16…冷却水排出管、

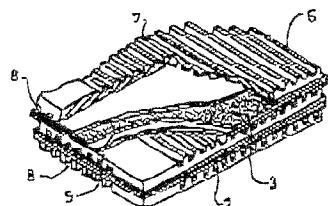
17…電力端子(正極)、18…電力端子(負極)、19…接続部、20…ブッシング、21…タンク、22…保育材、23…積形円筒タンク、24…接続部、25…ベース、26…止め止め、27…カバー、28…配管接手。

出願人 東京芝浦電気株式会社
代理人 弁理士 木内 光泰

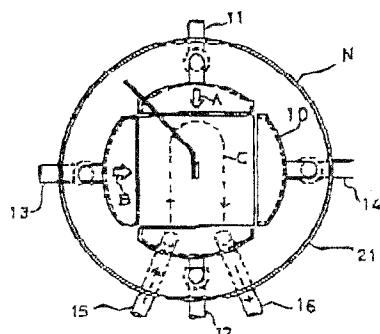
第1図



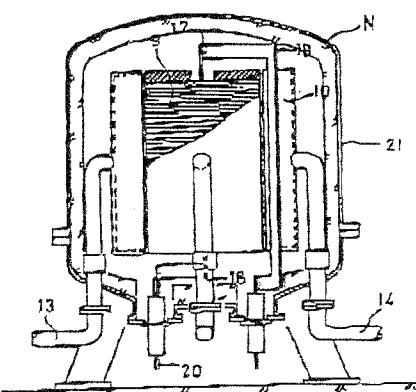
第2図

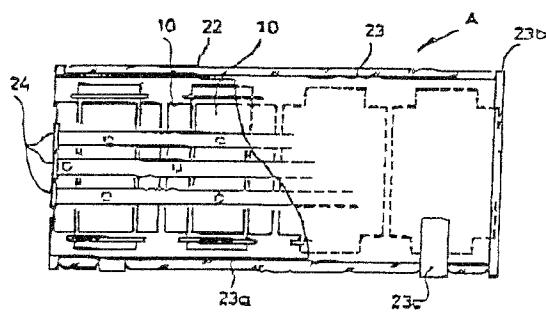


第3図(A)

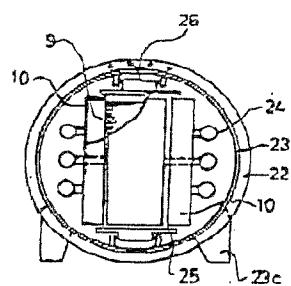


第3図(B)





第 5 図



第 6 図

